

## 科研人员在冰岛准备钻探“地心”——

## 通向岩浆的隧道将“喷薄”无限可能

## 今日视点

◎本报记者 张佳欣

冰岛以独特的自然风光闻名遐迩。这个岛点缀着数以千计的钻孔，人们利用这些位于岩石深处的钻孔提取地热能。

据英国《新科学家》网站报道，冰岛正在打造世界上第一条通往岩浆室的隧道。雷克雅未克地热研究中心表示，这将是一次到达地球中心的旅程。

## 偶然发现岩浆室

一些岩浆室(地下熔岩储藏库)就位于地表下几公里处。岩浆偶尔会从这里泄漏到地表,以熔岩的形式喷薄而出。这种景观目前正在冰岛南部格林达维克镇发生。虽然喷薄带来雄伟景观,但也造成了毁灭性的后果。

问题是,科学家通常不知道岩浆室在哪里。目前也没有地球物理技术能精准定位岩浆岩储藏层。雷克雅未克

地热研究中心的研究人员偶然发现了一个岩浆室,并萌发了一个大胆的想法——钻入其中。

《新科学家》报道称,该项目将为人类提供第一次直接研究地球形成大陆的隐藏液态岩石的机会。在此过程中,还可能发现一条为世界提供无限廉价清洁能源的道路。

冰岛克拉夫拉火山是世界上最高活跃度的火山之一。自从冰岛有人定居以来,它已经有29次喷发记录。最近一次活动发生在1975年至1984年间,该火山爆发了9次。

2000年,冰岛深层钻探计划决定在火山中钻孔,探索用极热和高压的地下“超临界”水发电的可能性。

2008年,冰岛国家电力公司开始进行钻探。钻探机曾偶然在地下2.1公里处击中了900℃的岩浆室,好在岩浆没有喷发,也没有伤人。

冰岛国家电力公司利用克拉夫拉钻井发电9个月,两个超临界井足以产生60兆瓦的电力。但是,高温使该公司不得不用冷水对钻头进行冷却,巨大的黑烟从钻孔中冒出。最终高温还是



冰岛克拉夫拉火山口下方约2公里处有一个岩浆室。

图片来源:英国《新科学家》网站

熔化了钻头设备,钻井被摧毁了。

## 2026年开始钻入“地心”

失败未能阻止科学家钻入地球深处的决心。2014年,研究人员启动了克拉夫拉岩浆试验基地(KMT)项目。10年过去了,他们已经准备好开始钻探。

KMT的第一个目标是钻探岩浆,取得科学发现。意大利国家地球物理和火山学研究所的保罗·帕帕莱表示,熔岩和岩浆是不同的。当岩浆到达地表时,会释放出大量气体,然后以熔岩的形式暴露在大气中,这两者都会改变其化学成分。能够进入地壳并采集岩浆样本将会极大促进人们对于岩浆室的理解。

研究人员还计划向岩浆中投放科学仪器,以测量温度和压力。不过,开发能够承受高温、压力和酸性的传感器以及钻井设备将需要很多时间,因此,该项目将从2026年开始执行。这里将成为世界上第一个岩浆观测站。

KMT第二个目标是改进火山喷发预测。目前,火山喷发预测主要是使用

地震仪和其他地面仪器来完成,很难做到精确预测。而该项目将直接探查岩浆室,这将为火山喷发提供更先进的预警。

## 为发现清洁地热能铺路

研究人员的最终目标是实现地热能生产的巨大飞跃。这种新能源可为世界提供大量的清洁电力,而成本几乎为零。

冰岛和其他许多火山活跃的国家,已开始利用地热能来驱动涡轮发电机。但这只占可用能源的一小部分。

KMT可能会带来一种名为近岩地热的新技术。即在脆韧带钻井,并利用极热、高压的水来驱动涡轮发电机,其成本并不高。

地球上许多地方都有潜力开发这种新能源技术。雷克雅未克地热研究中心的希亚尔蒂·帕尔·英欧尔松说,人们可借助先进的海上石油和天然气钻井平台的经验和知识,与从岩浆中获取能源的技术结合起来,生产清洁能源。“机会无穷无尽,唯一需要做的就是学习如何驯服岩浆这个怪物。”



冰岛克拉夫拉钻井过热,巨大的黑烟冒出。图片来源:英国《新科学家》网站

## 血红蛋白作催化剂的电池原型面世

科技日报北京1月10日电(记者刘霞)西班牙科尔多瓦大学和卡塔赫纳理工大学的科学家携手开发出一种新型电池。该电池使用血红蛋白作为电化学反应催化剂,具有生物相容性,可运行20到30天。相关论文刊发于新一期《能源&燃料》杂志。

科研团队希望验证血红蛋白是否是氧气发挥重要作用的电化学设备(如

锌-空气电池)的关键元素。在此基础上,他们开发出首款具有生物相容性的电池,其中血红蛋白是将化学能转化为电能的催化剂。

科尔多瓦大学研究员曼努埃·卡诺·卢娜解释称,要想更好地促进氧气还原反应,催化剂必须具有两个特性:快速吸收氧气分子,以及相对容易形成水分子。血红蛋白正好满足这两大要

求。以锌-空气电池为例,当空气进入电池后,血红蛋白使氧在电池的阴极被还原并转化为水,释放出电子。这些电子迁移到电池的阳极,使锌氧化。

除强大的性能,最新电池原型还具有其他优势。首先,锌-空气电池更具可持续性,不像其他电池易受湿度影响。其次,血红蛋白作为生物相容性催化剂,可用于起搏器等集成到人体内的

设备中。还有该电池的pH值为7.4,与血液的pH值相似。此外,由于血红蛋白几乎存在于所有哺乳动物体内,因此电池可使用动物来源的血红蛋白。

最新开发的电池尚无法充电。研究团队正寻找另一种可将水转化为氧气的生物蛋白质,以便为电池充电。此外,这些电池只能在有氧气存在的情况下工作,因此不能在太空中使用。

## 跳动的生物机器人心脏可更好模拟瓣膜

科技日报讯(记者张佳欣)美国麻省理工学院的科研人员将生物心脏和硅胶机器人泵结合在一起,创造了一种生物机器人心脏,它可以像真正的心脏一样跳动。1月10日发表在《设备》杂志上的这一成果可模拟健康或患病心脏的结构、功能和运动,使外科医生和研究人员能够在收集实时数据的同时演示各种干预措施。

目前的生物机器人并不能完全模拟心脏的复杂性,保质期只有2—4小时。而且动物研究既昂贵又耗时,且研

究结果可能并不适用于人类。生物机器人心脏可以弥补这些遗憾,不仅成本低,保质期也可长达数月。

此次,研究人员专注于二尖瓣反流。二尖瓣反流的症状为左心室之间的瓣膜无法正常关闭,导致心脏瓣膜泄漏,血液可能会倒流。这种疾病影响着全球约2420万人,可导致呼吸短促、四肢肿胀和心力衰竭。

为了更好地了解二尖瓣在健康和疾病状态下的情况,该团队基于猪心脏构建了生物机器人心脏。研究人员用

由空气驱动的硅胶软机器人泵系统取代了左心室中的心肌。当充气时,该系统会像真正的心肌一样扭曲和挤压,通过模拟循环系统泵送人造血液并模拟心脏的跳动。

当研究人员破坏了生物机器人心脏的二尖瓣时,它显示出心脏瓣膜泄漏的特征。然后,研究人员让心脏外科医生使用三种不同的技术来纠正损伤:用人工腱索锚定摆动的瓣膜小叶组织;用人工瓣膜替换损坏的瓣膜;植入帮助瓣膜小叶关闭的装置。

这三个手术均取得成功,压力、流量和心脏功能均恢复正常。该系统还可用于手术过程中收集实时数据,并与当前使用的成像技术兼容。由于该系统中使用的人造血液是透明的,因此还可以直接可视化整个过程。

接下来,该团队的目标是通过缩短生产时间和进一步延长保质期来优化目前的生物机器人心脏系统。除了使用猪心,他们还在探索用3D打印技术重建一个合成的人类心脏。

## 月球为何偶尔会“身披”光环

## 科普园地

科技日报讯(记者刘霞)如果你抬头凝视过夜空中的满月,你可能会注意到它周围有一个巨大的光环。为什么月球有时会“身披”一道光环呢?这是月球独有的吗?美国趣味科学网站1月7日的报道称,月球之所以偶尔被一道光环笼罩,实际上是由大气中的冰晶引起的。

美国哥伦比亚大学地球与环境工程系副教授卡拉·兰姆指出,这些冰晶堆积在卷云中,会折射月球发出的光。卷云是平流层(距离地面50公里)中由冰晶组成的云层。

无论你身处何处,天气如何,月球

周围光环的大小看起来总是一样的。如果对着月球张开你的手,将拇指放在月亮上,小拇指放在光环上,你会看到大小拇指之间的夹角为22度。而这与冰晶的形状有关。

英国科普工作者菲利普·拉文与合著了多篇关于大气光学的学术论文。他解释道,这些六边形的柱状冰晶会以特定的方式弯曲光线。当光线进入六边形冰晶的一条边时,会稍微弯曲或折射。当这束光线从六边形冰晶的另一边射出时,它会再次弯曲,而弯曲度总是22度。无论冰晶朝向哪个方向,这一点都不变。结果是:从月球发出的光通过冰晶,最终与它的起点的之间的夹角呈22度,并在月球周围形成了一个发光的环。

人们也可能在月球周围看到更大的46度环。当光从冰晶六边形的一边传播到冰晶柱的另一侧时,就会发生这种情况。这会光更加弯曲,从而产生

更大的光环。

光环并非月球独有,它们也可能出现在太阳周围。不过由于太阳太亮,人们可能更难发现其周围的光环。



大气层中的冰晶可能会导致月球周围出现光环。图片来源:视觉中国

科技日报北京1月10日电(记者张梦然)美国哈佛大学工程与应用科学学院研究人员开发了一种新型锂离子电池。该电池可充放电至少6000次,比任何其他软包电池都要多,且可在几分钟内就充满电。该研究不仅描述了一种使用锂金属阳极制造固态电池的新方法,而且还为潜在的革命性电池材料提供了新的认识。该研究发表在新一期《自然·材料》上。

锂金属阳极电池被认为是电池设计的发展方向,因为它们的容量是商用石墨阳极电池的10倍,可大大增加电动汽车的行驶距离。新研究是迈向工业和商业应用更实用固态电池的重要一步。

电池设计中最大的挑战之一是阳极表面枝晶的形成问题。这些枝晶结构像树根一样伸入到电解质中,刺穿分隔阳极和阴极的屏障,导致电池短路甚至着火。

2021年,团队曾开发出一种处理枝晶的方法。他们设计了一种多层电池,将稳定性不同的材料夹在阳极和阴极之间。但这种设计不能完全阻止锂枝晶的渗透,只是通过控制和包裹来尽量防止这种渗透。

团队此次通过在阳极中使用微米级的硅颗粒来限制锂化反应,并促进锂金属层的均匀电镀,从而阻止枝晶的形成。在该设计中,当锂离子在充电过程中从阴极移动到阳极时,锂化反应被限制在浅表面。离子附着在硅颗粒的表面,但不会进一步渗透。

在固态电池中,硅表面的离子受到限制并经历锂化的动态过程,在硅核心周围形成锂金属镀层。在新设计中,这些涂层颗粒形成均匀的表面,阻止了枝晶的生长。而且,由于电镀和剥离可在平坦的表面上快速发生,因此电池大约不到10分钟即可充满电。

研究人员制造了邮票大小的软包电池版本,它比大多数大学实验室制造的纽扣电池大10到20倍。该电池在6000次充放电循环后仍保留80%的电池容量,优于当今市场上的其他软包电池。

相信大家都有这种体验,手机或电脑用了一段时间后,电池容量就会下降,电量耗尽的时间也随之变短。锂电池容量下降的一大原因就是锂元素的不可逆损失。阳极表面的枝晶也是一种不可逆的锂化合物,它的生长机制复杂。此次,研究人员用了新的设计,限制锂化反应,防止枝晶生长,使电池充电所需时间缩短。这种新型电池可为更多电动产品赋能,比如研发出大容量、安全且可快速充电的电池就可推动电动车行业的进一步发展。

## 黄晓军当选法国国家医学科学院外籍院士

科技日报巴黎1月9日电(记者李宏策)9日,法国国家医学科学院举行新晋院士授证仪式。中国工程院院士黄晓军因在骨髓移植领域的开创性工作和杰出成就,当选法国国家医学科学院外籍院士。中国驻法国大使卢沙野,科技处公参郭晓林,以及法国医学界代表等出席了授证仪式。

法国国家医学科学院高汉院士在授证致辞中引用了戴高乐对中国的评价:“中国本身的庞大,它的价值、它目前的需要和它将来的广阔前途,使得它越来越受到全世界的关注。”

高汉称,当今中国在医学领域取得的成就为全人类作出了贡献,其中就包括黄晓军院士在半相合骨髓移植领域取得的突破性进展。

黄晓军现任北京大学人民医院血

## 新型固态电池充满电仅需几分钟

有助开发更好的锂离子电池

总编辑 卷点  
环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

液研究所所长、血液科主任,中国血液系统疾病临床医学研究中心主任,中国医师协会血液科医师分会会长。他长期致力于白血病等恶性血液疾病的临床和科研工作,勇于突破国际移植禁区。不仅开创了骨髓移植“北京方案”,解决了骨髓移植供体来源不足的世界医学难题,还大幅提高了骨髓移植患者的术后生存率以及生活质量。他牵头制定了中国半相合骨髓移植指南、技术规范,为推动骨髓移植、白血病治疗在全球范围内的技术进步作出了贡献。

法国国家医学科学院是法国医学政策研究和医学知识普及的权威机构。当选院士来自本国及全球医学专业领域的翘楚。黄晓军的当选进一步展现了中国医生和学者在国际医学创新领域的影响力。

## 避蚊胺或影响生殖健康

科技日报北京1月10日电(记者张梦然)美国哈佛医学院研究人员发现驱蚊剂和杀虫剂中的避蚊胺,可能会影响怀孕期间卵细胞的形成,从而导致生殖健康问题。这项研究发表在新一期《iScience》杂志上。

新研究使用的是模型生物秀丽隐杆线虫。环境中的各种化学物质的影响,会让其发生减数分裂。初步筛选后,避蚊胺的得分很高。而减数分裂正是产生卵子和精子的细胞分裂类型。避蚊胺导致染色体无法正常分离,因此卵子最终会出现染色体数量异常的情况。对于人类来说,这可能会导致流产、死产、不孕症和唐氏综合征等疾病。

研究人员发现避蚊胺对基因表达有重大影响。这种变化导致氧化应激和形成染色体的材料结构异常,从而损害了细胞分裂时染色体正确分离的能力。卵细胞和它们产生的胚胎的健康状况将较差。

研究人员表示,许多人类基因在秀丽隐杆线虫中都有对应的基因,该生物是研究化学物质对人类繁殖影响的强大模型。未来,他们或可在小鼠或其他动物模型中继续开展这项工作,进一步加深对避蚊胺在人类生殖系统中可能发挥的作用的理解。